

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Januar 2001 (04.01.2001)

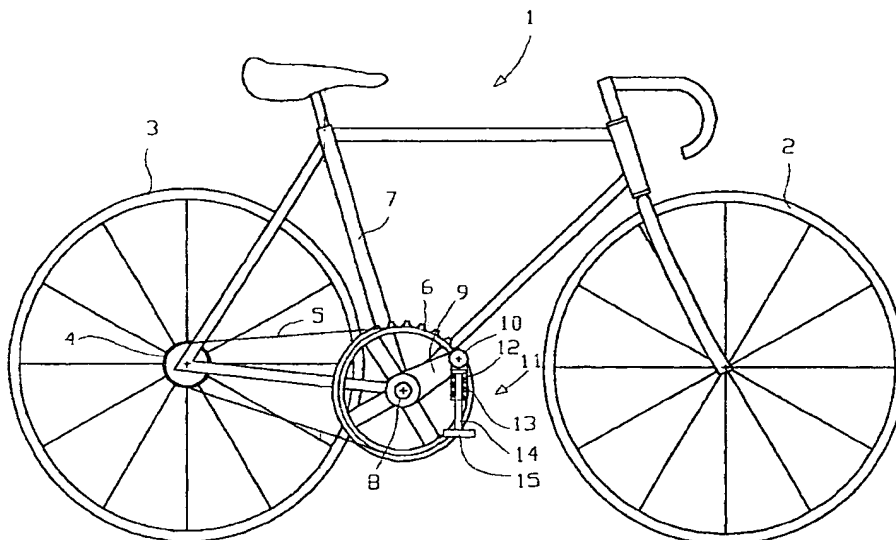
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/00480 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B62M 3/04 (74) Anwalt: VON BÜLOW, Tam; Mailänder Strasse 13, D-81545 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05569
- (22) Internationales Anmeldedatum: 16. Juni 2000 (16.06.2000) (81) Bestimmungsstaaten (*national*): CA, JP, MX, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 27 733.8 17. Juni 1999 (17.06.1999) DE
- (71) Anmelder und
- (72) Erfinder: KAGENECK, Karl-Erbo Graf [DE/DE]; Wiltelsbacher Platz 1, D-80333 München (DE).
- Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PEDAL DRIVE, ESPECIALLY FOR BICYCLES

(54) Bezeichnung: TRETANTRIEB, INSBESONDERE FÜR FAHRRÄDER



(57) Abstract: The invention relates to a pedal drive in which two pedalling arms (9) are coupled by a freewheel to a pedal bearing axle (8) of a drive wheel (6) and are moved back and forth within a limited angle range. Longitudinally elastic pedal arms (11) are joined to the free ends of the pedalling arms (9) in an articulated manner and extend telescopically when a corresponding pedal (15) is operated. In a loaded limit position of the pedalling arm (9), in which the pedal (15) is essentially stationary for a short time, the energy that has been temporarily stored in a spring element (13) of the pedal arm (11) is used to continue to rotate the drive wheel (6). Once the pedal (15) has been relieved of its load, the remaining energy is used to restore the pedalling arm (9) and the pedal arm (11) to their starting position.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/00480 A1



---

(57) Zusammenfassung: Bei dem Tretantrieb sind zwei Tretarme (9) über einen Freilauf mit einer Tretlagerachse (8) einem Antriebsrad (6) gekoppelt und werden in einem begrenzten Winkelbereich hin- und herbewegt. An den freien Enden der Tretarme (9) sind längselastische Pedalarms (11) gelenkig angelenkt, die sich beim Treten eines zugeordneten Pedals (15) teleskopartig verlängern. In einer belasteten Grenzstellung des Tretarms (9), in der das Pedal (15) für eine kurze Zeit im wesentlichen stillsteht, wird die in einem Federelement (13) des Pedalarms (11) zwischengespeicherte Energie dazu verwendet, das Antriebsrad (6) weiterzudrehen. Die verbleibende Energie wird nach dem Entlasten des Pedals (15) dazu verwendet, den Tretarm (9) sowie den Pedalarm (11) in ihre Ausgangsstellung zurückzubewegen.

5                    Tretantrieb, insbesondere für Fahrräder

Beschreibung

10            Die vorliegende Erfindung betrifft einen Tretantrieb, insbesondere für Fahrräder, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

15            Ein derartiger Tretantrieb ist aus der DE 43 11 404 C2 bekannt. In bekannter Weise ist dort ein Kettenrad über eine Kette mit einem Hinterradritzel gekoppelt, das über einen Freilauf das Hinterrad antreibt. Das Kettenrad ist auf einer Tretlagerachse montiert, von der ein linker und ein rechter Tretarm radial abstehen. An den freien Enden  
20            der Tretarme ist jeweils ein herabhängender Pedalarm mit einem Pedal gelenkig angeordnet. Bei solchen "Doppelarm-Gelenktretkurbeln" bewegen sich die Pedale auf einer ovalen Umlaufbahn um die Tretlagerachse.

25            In der DE 197 36 284 A1, DE 43 24 805 A1 und WO 99/20981A1 sind ebenfalls Tretantriebe für Fahrräder beschrieben,

bei denen ein Pedalarm gelenkig an einem Tretarm angelenkt ist.

Aus der DE-GM 9204330.5 U1, DE 54884 und DE 54361 sind Tretantriebe für Fahrräder bekannt, bei denen sich die Länge des Tretarms während des Tretens verändert, so daß sich die Pedale ebenfalls auf einer ovalen Bahn bewegen. Bei einem Pedalumlauf ändert sich somit der wirksame Hebelarm bzw. die erforderliche Pedalkraft.

Aus der DE 143092 ist eine Tretvorrichtung für Fahrräder bekannt, bei der die Tretarme jeweils über eine Drehfeder, d.h. elastisch mit der Tretlagerachse gekoppelt sind.

Bei den oben erwähnten Tretantrieben, bei denen die Tretkurbeln bzw. die Pedale eine kreisbogenförmige bzw. ovale Umlaufbahn um die Tretlagerachse beschreiben, gibt es Bahnabschnitte, insbesondere im Bereich des oberen und unteren Totpunktes, in denen keine bzw. nur eine geringe Kraftübertragung auf die Pedale möglich ist. Diejenigen Bahnabschnitte, in denen eine gute und ergonomisch günstige Kraftübertragung auf die Pedale möglich ist, decken dabei nur einen vergleichsweise kleinen Winkelabschnitt der Umlaufbahn ab.

Zur Erzielung einer gleichmäßigeren bzw. kontinuierlicheren Kraftübertragung wurden Tretantriebe entwickelt, bei denen die Tretkurbeln lediglich in Winkelbereichen auf- und abbewegt werden, in denen eine gute und ergonomisch günstige Kraftübertragung auf die Pedale möglich ist.

Ein solcher Tretantrieb ist z.B. aus der DE 34 08 544 A1 bekannt, bei der die zwei Trethebel in einem Winkelbereich auf- und abbewegt werden und die Pedalkräfte über eine Einwegekupplung auf ein Antriebsrad übertragen. Die DE 2142137, DE 832408, DE 4226432 A1 und DE 575822 beschreiben ebenfalls Tretantriebe, bei denen die Trethebel lediglich in einem Winkelbereich um eine Tretachse hin- und

hergeschwenkt werden. Ferner ist aus der DE 38 04 571 A1 eine Tretvorrichtung bekannt, bei der zwischen den Trethebeln und der Tretlagerachse jeweils ein Freilauf vorgesehen ist.

Bei den letztgenannten Tretantrieben, bei denen die Trethebel in einem bestimmten Winkelbereich hin- und herbewegt werden, findet in einer unteren Grenzstellung des Pedals eine Bewegungsumkehr statt, d.h. das Pedal bzw. der Tretarm müssen entlastet und in eine obere Ausgangsstellung zurückgebracht werden.

Wenn in der unteren Grenzstellung eine feste Sperre vorgesehen ist, die ein Weiterdrehen des Tretarms verhindert, so führt dies zu einer abrupten, d.h. ergonomisch ungünstigen Bewegungsumkehr und zu einer erheblichen Materialbelastung. Ferner muß der Fahrer die Tretkurbel aus eigener Muskelkraft wieder nach oben ziehen.

Die oben erwähnte DE 34 08 544 A1 bzw. DE 39 04 571 A1 verwenden hierfür ein anderes Konzept, bei dem die beiden Trethebel durch eine Umkehreinrichtung miteinander gekoppelt sind, d.h. der herunterzutretende Trethebel befördert den anderen Trethebel automatisch nach oben. Diese Lösungen sind jedoch konstruktiv relativ aufwendig und mit gewissen Energieverlusten verbunden, da die Entlastung des einen Trethebels und das Runtertreten des anderen zeitlich exakt aufeinander abgestimmt sein müssen, was vom Fahrer erhöhte Aufmerksamkeit bzw. ausreichende Übung erfordert. Ferner verhindert eine solche feste Verbindung der beiden Trethebel das gleichzeitige Antreiben der Tretlagerachse durch beide Beine.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Tretvorrichtung zu schaffen, die eine verbesserte und ergonomisch günstige Kraftübertragung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches

1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

5 Das Grundprinzip der Erfindung besteht in einem Tretantrieb, bei dem zwei Tretarme über einen Freilauf mit einer Tretlagerachse gekoppelt sind und in einem begrenzten Winkelbereich hin- und herbewegt werden, wobei an den freien Enden der Tretarme längselastische Pedalarms gelenkig angelenkt sind, die sich beim Treten eines zugeordneten Pedals teleskopartig verlängern und beim Entlasten des  
10 Pedals die gespeicherte Energie abgeben und den Tretarm sowie den Pedalarm in eine unbelastete Ausgangsstellung zurückbewegen.

15 Unter "Freilauf" ist hier allgemein eine Drehkupplungseinrichtung, wie z.B. eine Ratsche zu verstehen, die in einer Drehrichtung sperrt und eine Kraft- bzw. Bewegungsübertragung von einem Drehteil auf ein anderes ermöglicht und die in einer entgegengesetzten Drehrichtung eine Relativdrehung der beiden Drehteile ermöglicht.  
20

Der Pedalarm kann beispielsweise durch eine aus zwei Pedalarmelementen bestehende Kolben-Zylinderanordnung gebildet sein, bei der die Pedalarmelemente durch ein  
25 Federelement, wie z.B. eine Gasdruckfeder oder eine Spiralfeder miteinander gekoppelt sind. Das Federelement kann selbstverständlich auch durch eine Kombination aus einem Gasdruckzylinder und einer mechanischen Feder gebildet sein oder durch eine sonstige elastisch wirkende  
30 energiespeichernde Vorrichtung. Das eine Ende des Pedalarms ist dabei am freien Ende des Tretarms angelenkt und am anderen Ende ist in bekannter Weise das Pedal befestigt.

35 Beim Treten des Pedals wird der Pedalarm allmählich auseinandergezogen und zwar mit abnehmender "Dehnungsgeschwindigkeit", da die zu überwindende Federkraft mit zunehmender Dehnung ansteigt. Der Fuß des Fahrers bzw. das Pedal werden somit vor Erreichen einer Grenzstellung

sanft abgebremst, was ergonomisch günstig ist. Der Großteil der vom Fahrer aufgebrauchten Tretenergie wird dabei auf das anzutreibende Rad übertragen und ein kleiner Teil der Energie wird vom Federelement zwischengespeichert. Wenn der Fahrer in der Grenzstellung bei annähernd gestrecktem Bein seinen Fuß noch eine - kurze - Zeit lang auf dem Pedal hält, so übt das Federelement weiterhin eine Antriebskraft auf die Tretkurbel aus, ohne daß der Fahrer "aktiv" weiter treten muß.

Beim anschließenden Entlasten des Pedals entspannt sich das Federelement, beschleunigt das zweite Pedalarmelement zurück in Richtung seiner Ausgangsstellung und zieht bzw. drückt dadurch die beiden Pedalelemente zusammen. Beim Auftreffen des zweiten Pedalelementes auf das erste Pedalelement findet eine Impulsübertragung auf den gesamten Pedalarm und den Tretarm statt, so daß sich der Pedalarm und der Tretarm in ihre Ausgangsstellung zurückbewegen.

Ein derartiger Tretantrieb ermöglicht eine optimale Kraftübertragung, da die Tretarme ausschließlich in einem ergonomisch günstig erreichbaren Winkelbereich von ca.  $\pm 30^\circ$  gegenüber einer Mittelstellung der Tretkurbel hin- bzw. herbewegt werden. Durch geeignete Einstellung der Sitzposition des Fahrers wird erreicht, daß sein Bein in dem auf die Mittelstellung bezogenen Winkelbereich von ca.  $\pm 30^\circ$  fast ganz gestreckt ist, was eine optimale Kraftentfaltung ermöglicht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Tretantrieben müssen keine Totpunkte überwunden werden. Durch das sanfte Abbremsen des Fußes des Fahrers bzw. des Pedal vor Erreichen der Grenzstellung wird ein sehr weicher Bewegungsablauf ermöglicht. Gleichzeitig stellt die im Federelement gespeicherte Energie eine Rückbewegung des Pedalarms und der Tretkurbel in die Ausgangsstellung sicher. Da sowohl der linke als auch der rechte Trethebel jeweils über einen Freilauf mit der Tretlagerachse gekoppelt sind, hat der Fahrer die Wahl, abwechselnd links oder rechts zu treten oder gleichzeitig links und rechts zu treten.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Tretantrieben fester Verbindung zwischen rechtem und linken Trethebel ist mit der Erfindung somit auch ein sich "überschneidendes" bzw. gleichzeitiges Treten beider Pedale möglich. Während das getretene Pedal in fast kraftloser Ruhestellung des Beins durch das gespannte Federelement noch Antriebswirkung erzeugt, kann das andere Bein bereits mit dem Treten des anderen Pedals beginnen. So wird eine bei herkömmlichen Tretantrieben unvermeidliche Totzeit weitgehend eliminiert.

Der erfindungsgemäße Tretantrieb kann vielfältig eingesetzt werden, z.B. als Antrieb für herkömmliche Fahrräder, Rennräder, Mountainbikes oder in Fitnessgeräten, bei denen der Fahrer im wesentlichen aufrecht sitzt oder steht und die Pedale in einem vorgegebenen Winkelbereich auf- und abbewegt. Alternativ dazu kann der Tretantrieb jedoch auch bei "Liegerädern", Tretbooten, Tretautos oder ähnlichem eingesetzt werden, bei denen der Fahrer eine fast liegende Stellung einnimmt und die Pedale im wesentlichen vor- und zurückbewegt werden. Ferner kann der Tretantrieb auch als Handantrieb eingesetzt werden, z.B. für Rollstühle.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Fahrrad mit einem Tretantrieb gemäß der Erfindung in der oberen Grenzstellung;

Fig. 2 den Tretantrieb der Fig. 1 in einer mittleren Stellung; und

Fig. 3 den Tretantrieb in der unteren Grenzstellung.

Fig. 1 zeigt ein Fahrrad 1 mit einem Vorderrad 2 und einem Hinterrad 3, das über ein Ritzel 4 und eine Kette 5 von einem Kettenrad 6 angetrieben wird, welches auf einer im Rahmen 7 des Fahrrads 1 gelagerten Tretlagerachse 8 sitzt. Das Kettenrad 6 ist dabei mit der Tretlagerachse 8 drehfest



verbunden und das Kettenrad 4 ist mit dem Hinterrad 3 in bekannter Weise über einen Freilauf gekoppelt. Solche Freiläufe sind z.B. in Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 18. Aufl., S. G74, Springer-Verlag 1995, beschrieben.

Auf beiden Seiten des Rahmens 7 ist jeweils ein Tretarm vorgesehen, von denen hier nur der eine Tretarm 9 dargestellt ist. Der Tretarm 9 ist über einen Freilauf mit der Tretlagerachse 8 gekoppelt und zwar so, daß bei einer Drehung des Tretarms 9 im Uhrzeigersinn die Tretlagerachse 8 bzw. das Kettenrad 6 mitgedreht werden, während der Tretarm 9 entgegen dem Uhrzeigersinn relativ zum Kettenrad 6 drehbar ist.

Am freien Ende des Tretarms 9 ist ein Drehgelenk 10 vorgesehen, das den Tretarm 9 mit einem Pedalarm 11 gelenkig verbindet, der in den Fig. 2 und 3 vergrößert dargestellt ist. Der Pedalarm 11 ist hier als "Kolben-Zylinderanordnung" dargestellt und weist ein mit dem Tretarm 9 verbundenes erstes Pedalarmelement 12, ein Federelement 13 und ein zweites Pedalarmelement 14 auf, an dessen freiem Ende in bekannter Weise ein Pedal 15 befestigt ist. Das zweite Pedalarmelement 14 ist dabei entgegen der Kraft des Federelements 13 teleskopartig aus dem ersten Pedalarmelement 12 herziehbar.

Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Tretantrieb, wird der Tretarm 9 nicht ständig mit der Tretlagerachse 8 mitgedreht, sondern nur bei einer Bewegung im Uhrzeigersinn zwischen der in Fig. 1 gezeigten "oberen Grenzstellung" und der in Fig. 3 gezeigten "unteren Grenzstellung", während bei der Rückdrehung des Tretarms 9 entgegen dem Uhrzeigersinn die Tretlagerachse 8 bzw. das Kettenrad 6 stillstehen.

In der in Fig. 1 gezeigten oberen Grenzstellung ist das Pedal 15 unbelastet und das Federelement 13 entspannt, d.h. das zweite Pedalarmelement 14 ist vollständig in das

erste Pedalarmelement eingeschoben. Tritt der Fahrer mit dem Fuß das Pedal 15 nach unten, so spannt die aufgebrachte Fußkraft das Federelement 13 und zieht das zweite Pedalarmelement 14 teleskopartig aus dem ersten Pedalarmelement 12 heraus. Die sich hierbei am Drehgelenk 10 bzw. am freien Ende des Tretarms 9 ergebende Reaktionskraft dreht den Tretarm 9 im Uhrzeigersinn mit. Da der zwischen dem Tretarm 9 und der Tretlagerachse 8 angeordnete Freilauf in dieser Drehrichtung sperrt, werden auch die Tretlagerachse 8 bzw. das Kettenrad 6 mitgedreht, was zu einer Drehung des Hinterrads 3 führt.

Fig. 2 zeigt eine "Mittelstellung" zwischen der in Fig. 1 gezeigten oberen Grenzstellung und der in Fig. 3 gezeigten unteren Grenzstellung, bei der der Pedalarm 11 etwa zur Hälfte ausgefahren ist. Das Kettenrad 6 ist gegenüber der oberen Grenzstellung ca. um  $20^\circ$  im Uhrzeigersinn gedreht, wobei in dieser Stellung der Tretarm 9 mit dem Pedalarm 11 einen Winkel von ca.  $90^\circ$  einschließt und nahezu horizontal ist. In Fig. 1 beträgt der Winkel zwischen dem Tretarm 9 und dem Pedalarm 11 ca.  $70^\circ$ . In der in Fig. 2 gezeigten Stellung ist somit der Hebelarm, d.h. der horizontale Abstand zwischen dem Drehgelenk 10 und der Tretlagerachse 8 maximal, was eine optimale Kraftübertragung ermöglicht.

Tritt der Fahrer das Pedal 15 weiter nach unten, so wird die in Fig. 3 gezeigte untere Grenzstellung erreicht, bei der der Winkel zwischen dem Tretarm 9 und dem Pedalarm 11 ca.  $110^\circ$  beträgt, der durch einen zwischen dem Tretarm 9 und dem Pedalarm 11 angeordneten Drehanschlag begrenzt sein kann. In dieser Stellung ist der Pedalarm 11 maximal ausgezogen und das Federelement 13 ist stärker gespannt als in der in Fig. 2 gezeigten Mittelstellung, so daß die "Tretgeschwindigkeit" mit der das zweite Pedalarmelement 14 aus dem ersten Pedalarmelement 12 herausgezogen wird, langsam abnimmt. Das Federelement 13 stellt somit einen "weichen" Bewegungsablauf bis zum Erreichen der unteren Grenzstellung sicher. Hält der Fahrer das Pedal 15 bei

Erreichen der unteren Grenzstellung noch eine (kleine) Zeit in dieser Stellung, was bei fast gestrecktem Bein mit relativ geringer Fußkraft möglich ist, so entspannt sich das Federelement 13 bereits ein wenig und dreht dabei den Tretarm 9 im Uhrzeigersinn weiter.

Wenn der Fahrer in der unteren Grenzstellung das Pedal 15 entlastet, wird das zweite Pedalarmelement 14 durch die gespeicherte Federenergie nach oben beschleunigt. Bei Erreichen einer Anschlagstellung stößt das zweite Pedalarmelement 14 in dem durch den Drehanschlag begrenzten Winkel gegen das erste Pedalarmelement 12, was eine annähernd optimale Impulsübertragung auf das erste Pedalarmelement 12 und den damit gekoppelten Tretarm 9 sicherstellt. Nach dem Stoßvorgang bewegen sich der Pedalarm 11 und der Tretarm 9 in die in Fig. 1 gezeigte obere Grenzstellung, in der der Fahrer mit einem neuen Tretvorgang beginnen kann.

Das Federelement 13 ermöglicht somit in der unteren Grenzstellung ein "Weiterdrehen" des Tretarms 9, ohne daß der Fahrer das Pedal 15 weiter nach unten treten muß und stellt ferner bei Entlasten des Pedals 15 eine automatische Rückführung des Pedalarms 11 und des Tretarms 9 in die obere Grenzstellung sicher.

Der Fahrer hat somit die Möglichkeit, beide Tretarme 9 bzw. beide Pedalarms 11 unabhängig voneinander nach unten zu treten, d.h. beispielsweise abwechselnd, zeitlich überschneidend oder gleichzeitig. Die Federelemente 13 stellen dabei auch bei Erreichen der unteren Grenzstellung einen weichen, harmonischen Bewegungsablauf sicher. Da der Tretantrieb nur in einem begrenzten Winkelbereich um die Horizontalstellung der Tretarme 9 auf- und abbewegt wird, z.B. in einem Winkelbereich von  $\pm 20-30^\circ$ , ist eine optimale Kraftübertragung möglich. Im Gegensatz zu herkömmlichen Tretantrieben sind keine Totpunkte zu überwinden bzw. keine Tretbereiche mit geringer Kraftübertragung vorhanden.

Bei einem Fahrer, dessen Beine eher horizontal, d.h. in annähernder Liegestellung auf die Pedale (15) einwirken, gelten die beschriebenen Prinzipien in analoger Weise wie bei der oben im Zusammenhang mit einem Fahrrad beschriebenen "vertikalen" Stellung der Beine. Bei einem annähernd liegenden Fahrer kann es vorteilhaft sein, den Tretarm unterhalb der Tretlagerachse, d.h. entgegen dem Uhrzeigersinn auf diese einwirken zu lassen und einen geeigneten Umkehrmechanismus, wie z.B. ein Zahnrad, zwischen Antriebsrad und Tretlagerachse vorzusehen.

Patentansprüche

- 5           1.   Tretvorrichtung, insbesondere für Fahrräder, mit einem  
Antriebsselement, insbesondere einem Antriebsrad, das  
mit einer Tretlagerachse verbunden ist, von der ein  
linker und ein rechter Tretarm radial abstehen, wobei  
10           an den freien Enden der Tretarme jeweils ein Pedalarm  
mit einem Pedal gelenkig angeordnet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die beiden Tretarme (9) jeweils über einen Freilauf  
mit der Tretlagerachse (8) gekoppelt sind und in einem  
Winkelbereich, der kleiner als 180° ist, hin- und  
15           herbewegt werden,  
die Pedalarme (11) jeweils ein erstes mit dem Tretarm  
(9) gekoppeltes Pedalarmelement (12) aufweisen, das  
über ein Federelement (13) mit einem zweiten  
Pedalarmelement (14) elastisch gekoppelt ist, wobei  
20           das zweite Pedalarmelement (14) durch Treten des Pedals  
(15) entgegen einer durch das Federelement (13)  
erzeugten Kraft teleskopartig gegenüber dem ersten  
Pedalarmelement (12) verschiebbar ist und bei Entlasten  
des Pedals (15) durch die im Federelement (13)  
25           gespeicherte mechanische Energie zusammen mit dem  
zugeordneten Tretarm (9) in seine Ausgangsstellung  
zurückbewegt wird.
- 30           2.   Tretvorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Tretarme (9) jeweils nur in einem begrenzten  
Winkelbereich von unter ca.  $\pm 30^\circ$  gegenüber einer  
Mittelstellung der Tretarme (9) hin- bzw. herbewegt  
werden.
- 35           3.   Tretvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß zwischen dem Tretarm (9) und dem Pedalarm (11)

ein Drehanschlag vorgesehen ist, der den Winkel beim Treten des Pedals (15) allmählich vergrößern und den Winkel zwischen dem Tretarm (9) und dem Pedalarm (11) auf einen Maximalwinkel begrenzt.

5

4. Tretvorrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Maximalwinkel ca. 110° beträgt.

10

5. Tretvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Pedalarm (11) eine Kolben-Zylinderanordnung ist.

15

6. Tretvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Federelement eine Gasdruckfeder ist.

20

7. Tretvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Federelement (13) eine Spiralfeder ist.

25

8. Tretvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Federelement (13) durch einen Gasdruckzylinder und eine Spiralfeder gebildet ist.

30

9. Tretvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein anzutreibendes Rad (4) vorgesehen ist, das über ein Zugmittel (5) mit dem Antriebsrad (6) gekoppelt ist.

35

10. Tretvorrichtung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Antriebsrad (6) ein Tretlagerzahnrad, das anzutreibende Rad (4) ein Hinterradritzel und das Zugmittel (5) eine Kette ist.

1 / 2

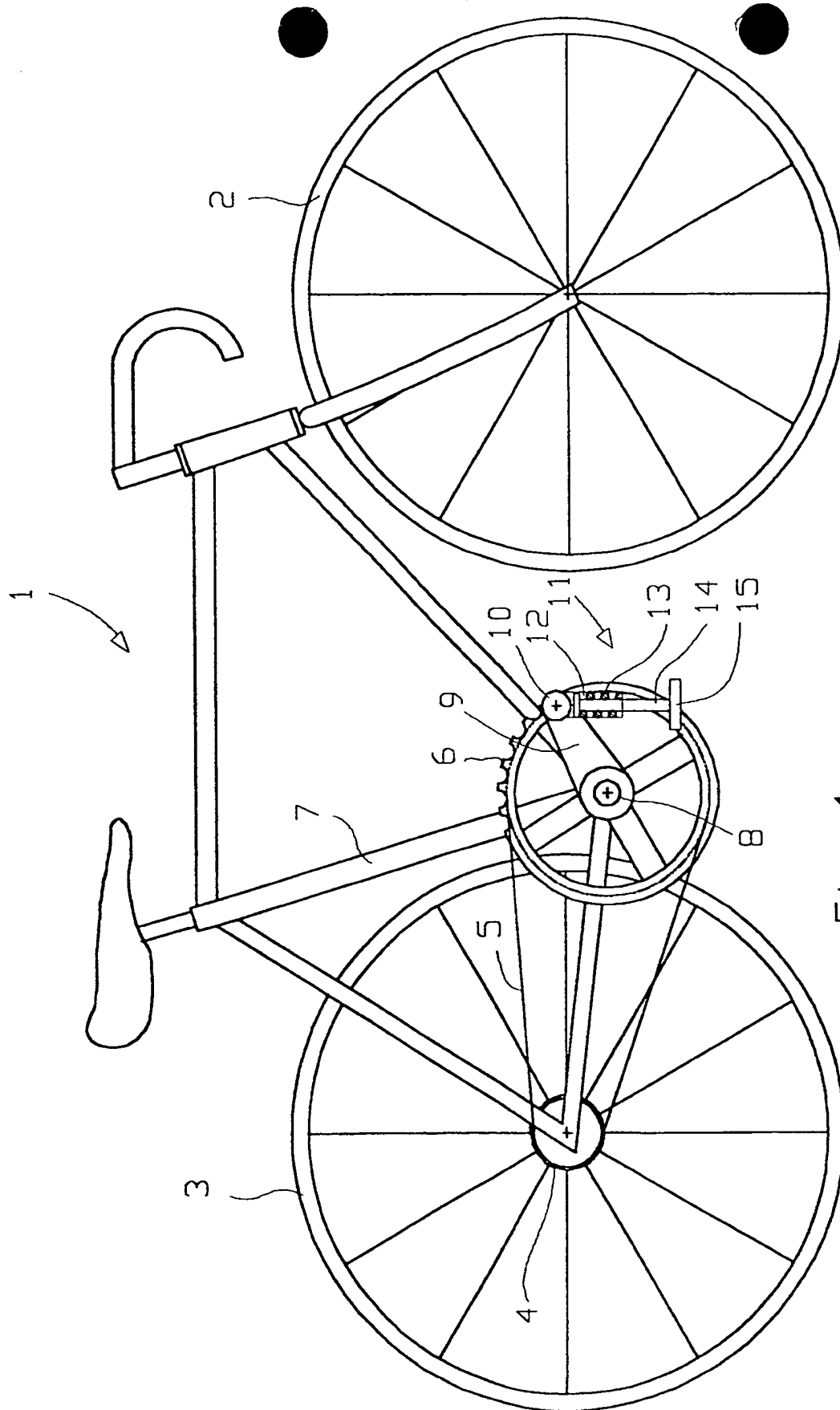


Fig. 1

2 / 2

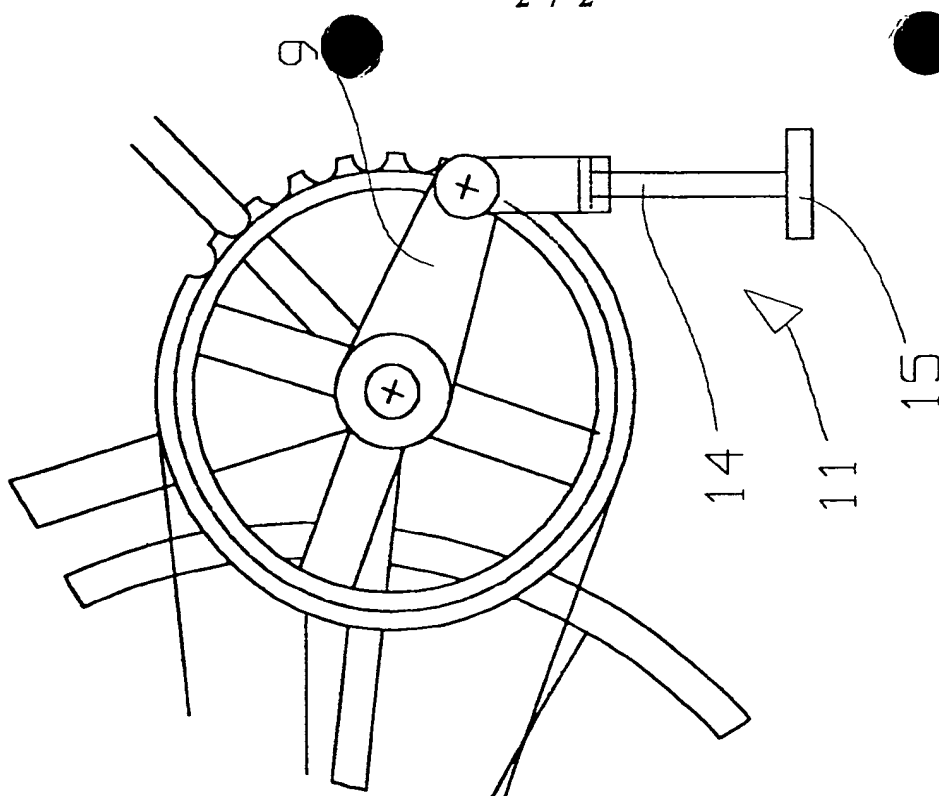


Fig. 3

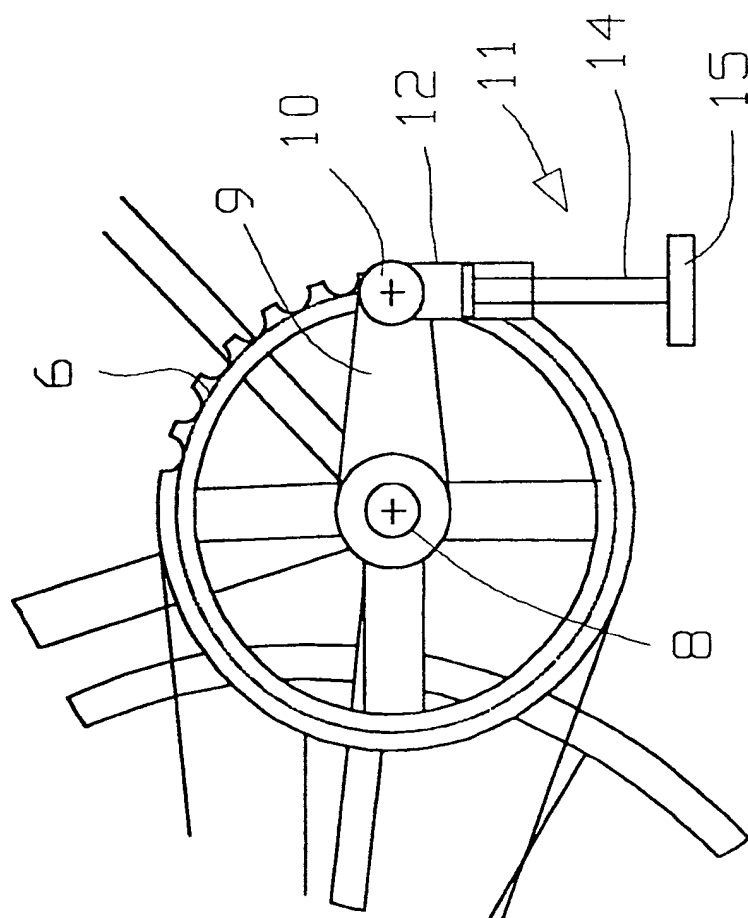


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/05569

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B62M3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B62M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 636 554 A (AMEY) 10 June 1997 (1997-06-10)	1-9
A	column 6, line 19 - line 26 ---	10
A	DE 41 14 649 A (ASSCHE) 19 December 1991 (1991-12-19) the whole document ---	1
A	WO 99 22981 A (HAAHEIM) 14 May 1999 (1999-05-14) the whole document ---	1
A	US 2 316 530 A (NILSEN) 13 April 1943 (1943-04-13) the whole document ---	1
A	DE 54 361 C (BLAKELY) the whole document -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 2000

Date of mailing of the international search report

28/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Denicolai, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 05/05569

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5636554 A	10-06-1997	NONE	
DE 4114649 A	19-12-1991	NONE	
WO 9922981 A	14-05-1999	NO 975001 B AU 9766798 A EP 1024995 A	08-02-1999 24-05-1999 09-08-2000
US 2316530 A	13-04-1943	NONE	
DE 54361 C		NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International .ktenzeichen

PCT/EP/00/05569

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGESTANDES  
IPK 7 B62M3/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B62M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 636 554 A (AMEY) 10. Juni 1997 (1997-06-10)	1-9
A	Spalte 6, Zeile 19 - Zeile 26 ---	10
A	DE 41 14 649 A (ASSCHE) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) das ganze Dokument ---	1
A	WO 99 22981 A (HAAHEIM) 14. Mai 1999 (1999-05-14) das ganze Dokument ---	1
A	US 2 316 530 A (NILSEN) 13. April 1943 (1943-04-13) das ganze Dokument ---	1
A	DE 54 361 C (BLAKELY) das ganze Dokument -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Denicolai, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen

PCT/EP/89/05569

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5636554	A	10-06-1997	KEINE		
DE 4114649	A	19-12-1991	KEINE		
WO 9922981	A	14-05-1999	NO	975001 B	08-02-1999
			AU	9766798 A	24-05-1999
			EP	1024995 A	09-08-2000
US 2316530	A	13-04-1943	KEINE		
DE 54361	C		KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**